6-11

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928

THÈSE

415

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

JOUVE, CHARLES-JOSEPH-ANTOINE

Né le 13 juin 1902

à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

PH. GASTRIQUE

Président : M. BEZANÇON, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1928

THESE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

JOUVE, CHARLES-JOSEPH-ANTOINE

Né le 13 juin 1902

à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

PH. GASTRIQUE

Président : M. BEZANÇON, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1928

LE DOYEN. . . . . M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LŒPER.
Hygiène	N.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT. BEZANÇON. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire	RRANCA
Hydrologie, thérapeutique et climatologie	M. VILLARET.
Clinique de la tuberculose	L. BERNARD.

II. — AGRÉGES EN EXERCICE

MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.
ALAJOUANINE	Neurologie et psychiâtrie.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BROCQ	Pathologie chirurgicale.
BRULÉ	Pathologie médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale.
CHABROL	Pathologie médicale.
CHIRAY	Pathologie médicale.
CLERC	Pathologie médicale.
DEBRÉ	Hygiène.
DOGNON	Physique.
DONZELOT	Pathologie médicale.
DUVOIR	Médecine légale.
ÉCALLE	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expérimentale.
GATELLIER	Pathologie chirurgicale.
HARVIER	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER	Urologie.
HOVELACQUE	Anatomie.
HUTINEL	Pathologie médicale.
JOYEUX	Parasitologie.
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale.
LEMAITRE	Oto-rhino-laryngie.
LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
LEROUX	Anatomie pathologique.
MATHIEU	Pathologie chirurgicale.
METZGER	Obstétrique.
MONDOR	Pathologie chirurgicale
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
PHILIBERT	Bactériologie.
QUÉNU	Pathologie chirurgicale.
RICHET Fils	Physiologie.
SÉZARY	Dermatologie et syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur)	Pathologie médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VELTER	Ophtalmologie.
VERNE	Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
BUSQUET	Pharmacologie.
GUÉNIOT	Obstétrique.
LEQUEUX	Parasitologie.
NEVEU-LEMAIRE	Obstétrique.
RETTERER	Histologie.
TANON	Pathologie médicale.
ZIMMERN	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGES DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM	
ALGLAVE	Clinique chirurgicale.	LÉRI.	Clinique médicale.
AUVRAY.	Clinique chirurgicale.	MOCQUOT. . . .	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU. . . .	Clinique chirurgicale.	PROUST	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. . . .	Clinique chirurgicale.
LE LORIER. . . .	Clinique obstétricale.	GOUGEROT . . .	Clinique médicale.
LEREBOULLET. .	Clinique médicale infantile.		

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA FEMME

Aimable collaboratrice.

A MES PARENTS

En témoignage de mon affection.

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MES BEAUX-PARENTS

MEIS ET AMICIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur BEZANÇON

Professeur de clinique médicale
Médecin de l'hopital St-Antoine
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

Hommage de respectueuse et de profonde gratitude pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de cette thèse.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

M. le Professeur DESMAREST.
M. le Professeur JEANSELME.
M. le Professeur WIDAL.
M. le Professeur LE LORIER.
M. le Professeur DEBRÉ.
M. le Professeur TERRIEN.
M. le Docteur Félix RAMOND.

Avant-Propos

La méthode du PH tend de plus en plus à s'imposer dans les examens de laboratoire pratiqués sur les liquides de l'organisme. A l'heure actuelle cette méthode est communément utilisée pour les analyses sur le sang, les urines et les diverses sécrétions humorales et elle a donné lieu à de très nombreux travaux. On peut dire qu'elle fait maintenant partie des épreuves courantes de laboratoire. Mais jusqu'ici son emploi est plus restreint en gastrologie car ce n'est que depuis quelques années qu'on a cherché à l'adapter aux examens du suc gastrique.

Le service de notre Maître le docteur Félix Ramond est un de ceux où cette méthode a fait l'objet de recherches les plus assidues. C'est en fréquentant ce service que nous avons pu nous rendre compte de l'intérêt que présente ce procédé et que nous avons appris à le mettre en pratique.

C'est pourquoi nous tenons à exprimer ici à M. le docteur Félix Ramond toute notre reconnaissance pour la bienveillance qu'il a eue à notre égard en nous accueillant dans son service.

Nous voulons, aussi dire toute notre gratitude à M. le docteur Zizine, du service de M. le docteur Ramond, qui nous a apporté l'aide la plus efficace dans notre travail.

Qu'il me soit permis de joindre à ces hommages celui que je dois à M. le Professeur Goris, professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris, pour le précieux enseignement que j'ai reçu dans son laboratoire.

Introduction

L'analyse chimique du suc gastrique est faite en France le plus souvent par la méthode de Hayem et Winter, la plus précise, ou par la méthode de Töpfer au diméthylaminoazobenzol préconisée et modifiée par Linossier.

Mais il y a aussi une troisième méthode pratique, exacte et rapide, permettant de déterminer l'acide chlorhydrique libre du suc gastrique, c'est la mesure de cette acidité par sa concentration en ions hydrogène.

Voici en quoi diffèrent les deux premières méthodes de la troisième. Etant donné une solution acide, on peut considérer à cette solution :

a) Une acidité totale ou de titration ;

b) Une acidité vraie, ionique ou actuelle ;

c) Une acidité virtuelle qui est la différence entre l'acidité de titration et l'acidité ionique.

Les deux premières méthodes permettent de déterminer l'acidité totale ou de titration (acidité totale : acide chlorhydrique libre, acide chlorhydrique combiné, acides de fermentation). La troisième mé-

thode permet seulement de mesurer l'acidité vraie ou ionique qui seule importe au point de vue des réactions vitales et qui comprend uniquement l'acidité en acide chlorhydrique libre. On sait en effet que l'activité digestive de l'estomac est conditionnée par la teneur du suc gastrique en acide chlorhydrique libre. D'autre part, la mesure de cette acidité peut porter sur la molécule acide entière (concentration des molécules acides) ou sur les éléments de sa dissociation en ions (concentration en ions hydrogène). Or, tandis que les deux premières méthodes se rapportent à la concentration moléculaire des acides, la troisième méthode se rapporte à la concentration en ions hydrogène. On comprend dès lors l'importance de cette méthode et sa supériorité en ce qui concerne la détermination de l'acidité en HCl libre du suc gastrique. Car, étant donné deux solutions acides, elles peuvent avoir la même acidité totale ou de titration et nécessiter, pour un même volume, la même quantité d'une solution alcaline. Cependant, leur acidité ionique pourra être différente, ce qui revient à dire qu'elles ne contiennent pas le même nombre d'ions H dissociés.

La méthode de détermination de l'acidité vraie du suc gastrique, par la mesure de la concentration en ions hydrogène est encore peu usitée en France. Nous l'avons appliquée systématiquement sur un certain nombre de malades du service du docteur Ramond, concurremment avec la méthode de Töpfer et nous signalerons les résultats de ces recher-

ches. Nous allons tout d'abord, afin d'être mieux suivi dans notre développement, rappeler quelques notions générales sur la théorie des ions et de la concentration en ions hydrogène.

CHAPITRE I

Notions Générales sur le Ph.

On sait que les liquides de l'organisme (sang, suc gastrique, urine, etc.), qui sont des milieux aqueux, ont, à l'état normal, une réaction caractéristique et constante qui se modifie à l'état pathologique. Cette réaction constante dépend de l'équilibre des acides, des bases et des sels (électrolytes) qu'ils renferment. Or, d'après la loi d'Arrhenius, tout électrolyte en dissolution dans l'eau se décompose en proportions variables, en particules ou ions. Ces ions libres supportent des charges électriques et, d'après ce caractère, se partagent en deux catégories : les uns, acides (anions), prennent une charge négative ; les autres, basiques (cations), prennent une charge positive.

Ainsi, chaque acide est constitué par un anion métalloïdique, caractéristique de cet acide, et par un ou plusieurs ions H (ion commun à tous les acides). Par exemple :

$$HCl = \overset{+}{H} + \overset{-}{Cl}$$

De même, chaque base possède un cation métallique caractéristique de la base et un ou plusieurs ions OH (communs à toutes les bases). Par exemple :

$$Na\,OH = \overset{+}{Na} + \overset{-}{OH}$$

Quels que soient les éléments dans lesquels se dissocient les acides ou les bases, il n'y a guère que les ions H et OH devenus libres par cette dissociation qui, d'après leur nombre plus ou moins grand, déterminent la réaction acide ou alcaline du milieu considéré. Un liquide sera acide quand il y aura prédominance des ions H ; alcalin quand il y aura prédominance des ions OH et neutre quand les ions H et OH seront en quantités rigoureusement égales.

Donc, par la mesure de la concentration en ions H ou OH (pratiquement, nous verrons que la mesure de la concentration en ions H suffit), on obtient l'acidité ou l'alcalinité vraie du milieu considéré.

D'autre part, étant donné une dissolution aqueuse d'électrolyte (par exemple HCl, comme dans le suc gastrique), cet électrolyte se dissocie en partie en ions H et Cl et finalement on a dans la solution des molécules de HCl non dissociées et des ions H et Cl libres. Or, d'après la loi d'action de masse qui veut que le rapport du produit des masses dissociées à la masse non dissociée soit constant pour une température donnée, on a :

$$\frac{[\overset{+}{H}] \times [\overset{-}{Cl}]}{[HCl]} = K = \text{const.}$$

Dans cette équation $[\overset{+}{H}]$ et $[\overset{-}{Cl}]$ représentent des concentration en atomes-grammes et HCl en molécules-grammes par litres.

K est la constante d'équilibre ou de dissociation de l'acide. De sorte que la quantité d'ions H formés dépend à la fois de la constante des dissociations de l'acide et de la dilution.

Prenons le cas de l'eau, ce liquide, même pur et neutre, conduit légèrement l'électricité : donc elle est légèrement dissociée en ions $\overset{+}{H}$ et $\overset{-}{OH}$. En appliquant la formule précédente on a :

$$\frac{[\overset{+}{H}] \times [\overset{-}{OH}]}{H^2O} = K = \text{constante}$$

Ici la masse non dissociée se confond pratiquement avec la masse totale et, d'autre part, la substance dissoute se confondant avec le dissolvant, il n'y a pas lieu de tenir compte de la dilution. Par conséquent le dénominateur peut être considéré comme une constante et la précédente relation devient :

$$[\overset{+}{H}] \times [\overset{-}{OH}] = K$$

C'est ce qu'on appelle le produit ionique. Donc, pour l'eau, le produit ionique est constant. La valeur de K de ce produit ionique a été trouvée égale à $10^{-14,14}$.

Nous avons donc :

$$[\overset{+}{H}] \times [\overset{-}{OH}] = 10^{-14,14}$$

Comme la réaction de l'eau pure est neutre, elle renferme la même concentration d'ions $[\overset{+}{H}]$ et $[\overset{-}{OH}]$ c'est-à-dire $_{10}{}^{-7,07}$. Si nous prenons le logarithme vulgaire de l'égalité précédente nous avons :

$$\text{Log}\,[\overset{+}{H}] + \log\,[\overset{-}{oH}] = \log 10^{-10-14} = -14{,}14$$

$$\text{d'où } \log H = \frac{14.14}{2} = 7{,}07$$

Ce logarithme changé de signe devient 7.07. On dit alors que pour l'eau et pour les solutions neutres PH = 7.07.

D'une façon générale, le PH d'une solution est le logarithme vulgaire, changé de signe du nombre exprimant sa concentration en ions hydrogène. On peut le définir également : la puissance de 10 (en valeur absolue) qui exprime la concentration en ions hydrogène.

L'unité de mesure pour la concentration : en ions hydrogène est la concentration de la solution normale en ions hydrogène correspondant à 1 atome-gramme d'hydrogène par litre (Sörensen). Cette concentration étant égale à 1 : 1, son logarithme est donc 0 ; donc le PH de la solution acide normale est 0.

Si à une solution neutre (PH = 7.07) on ajoute une solution acide, la concentration en ions hydrogène de cette solution neutre augmente et son PH diminue pour devenir égal à 0 lorsqu'on atteint la concentration de la solution acide normale.

Si à cette solution neutre, on ajoute au contraire une solution basique, on introduit des ions OH supplémentaires et comme le produit ionique $[H^+] \times [\overline{OH}]$ est constant, il faut nécessairement que les ions H diminuent en se combinant avec les ions OH pour former de l'eau non dissociée. Il s'ensuit donc une diminution de la concentration en ions hydrogène, diminution qui a pour limite $10^{-14.14}$ valeur du produit ionique. Pour cette concentration limite le PH est égal à 14.14. C'est précisément la valeur du PH pour les solutions normales alcalines c'est-à-dire contenant 1 atome-gramme de OH par litre.

Donc pour les solutions alcalines comme pour les solutions acides, la mesure de la réaction se ramène à une détermination de concentration en ions hydrogène et s'exprime par le PH ou logarithme changé de signes de la puissance de 10 qui représente cette concentration.

Le PH est d'autant plus faible que l'acidité ionique est plus grande. Pour la solution acide normale, il est égal à 0. Pour les solutions neutres il est de 7.07. Pour les solutions alcalines, il est supérieur à 7.07 et d'autant plus élevé que l'alcalinité du liquide est plus grande. Il est de 14.14 pour les solutions alcalines normales.

Ainsi le sang qui a une réaction légèrement alcaline a un PH = 7.4. L'urine a un PH variant de 4.8 à 7.4 avec une moyenne de 6 environ.

CHAPITRE II

Prélèvement du suc gastrique et mesure du Ph.

PRÉLÈVEMENT

Cette opération se fera par tubage. Le tubage se fait avec de grosses ou de petites sondes suivant le but que l'on poursuit. Quand on veut vider complètement l'estomac à jeun ou après repas d'épreuve on emploie des grosses sondes comme celle de Frémont qui est constituée par un tube, munie d'une poire aspiratrice.

On fait asseoir le malade, la tête légèrement fléchie en avant, pour permettre à la salive de s'écouler vers la bouche et non vers le pharynx. On enduit la sonde, préalablement bouillie, d'huile d'olive, afin de permettre son glissement plus facile dans l'œsophage. On déprime la langue du malade avec deux doigts de la main gauche et on enfonce le tube vers le pharynx. Dès que ce tube a pénétré dans l'œsophage on recommande au sujet de respirer large-

ment afin de diminuer à leur minimum le spasme œsophagien et la toux.

Meunier conseille d'effectuer ce tubage, le malade étant couché sur le côté droit ; la quantité de liquide retiré serait plus abondante.

On doit pratiquer ce tubage à jeun et après repas d'épreuve.

Tubage a jeun. — Il est d'une importance capitale. Il donne, en effet, des renseignements précis sur la mobilité gastrique et l'état du pylore et aussi sur la sécrétion. On doit le pratiquer douze heures après le dîner de la veille, qui comprendra soit des carottes, soit des pruneaux cuits ou crus (Bourget), les débris de ces aliments étant faciles à reconnaître.

Tubage après repas d'épreuve. — Les auteurs ont proposé un nombre considérable de types de repas. Nous avons employé le repas d'Ewald qui est composé de :

60 gr. de pain blanc rassis.
250 gr. de thé léger non sucré.

Carnot emploie parfois un repas fictif : le malade mastique de la viande grillée avec du pain beurré : il absorbe un peu d'eau pour faciliter la mastication. Mais le patient ne doit pas avaler la moindre particule solide ou liquide, y compris la salive. Il se développe ainsi une sécrétion gastrique abondante au bout de dix à quinze minutes.

Mais il est souvent très utile d'effectuer le tubage fractionné de l'estomac. Dans ce but, on emploie de petites sondes, telle la sonde d'Einhorn. La sonde d'Einhorn a le diamètre d'un crayon ordinaire. Sa longueur est d'un mètre environ. Elle est terminée par un bout olivaire en métal nickelé, traversé par un petit canal qui débouche à l'extrémité par une seule ouverture.

Le malade doit être à jeun depuis la veille et ne rien avoir absorbé pendant la nuit, pas même des alcalins. Le matin de l'examen, il devra avaler la sonde d'Einhorn par le bout olivaire en faisant des mouvements de succion et de déglutition lents et espacés jusqu'à ce que le point de repère sur la sonde marqué II, arrive derrière ses arcades dentaires. Cette manœuvre durera une vingtaine de minutes environ.

On fera un premier prélèvement de suc gastrique à jeun par aspiration à l'aide d'une seringue adaptée à la partie libre de la sonde d'Einhorn. Il faudra pour ce prélèvement demander au malade de se coucher successivement sur le dos, sur le côté droit, sur le ventre et sur le côté gauche. On videra ainsi complètement l'estomac du malade. On donnera ensuite à boire à celui-ci, à côté de la sonde le repas d'épreuve suivant :

Peptone	7 gr. 50
Eau distillée	250 gr.

On fera quatre prélèvements de suc gastrique,

une demi-heure, une heure, une heure et demie et deux heures après ce repas d'épreuve.

Les cinq échantillons du suc gastrique ainsi prélevés seront mis séparément dans cinq petites éprouvettes graduées et c'est sur eux qu'on pourra doser HCl libre par la méthode du PH.

Méthode a l'histamine. — Récemment, Carnot et Libert proposèrent la méthode suivante : suppression du repas fictif ou réel. L'injection par voie hypodermique d'histamine (β amidazol-éthyl-amine), à la dose de 1 milligramme dans un centimètre cube d'eau stérilisée provoque chez l'homme une sécrétion gastrique abondante.

L'intensité de la sécrétion, son acidité, son pouvoir peptique et le temps de latence varient suivant les sujets.

On fait l'épreuve le matin, le sujet étant à jeun depuis le repas du soir. On fait avaler au malade la sonde d'Einhorn et on lui vide l'estomac par pompage à la seringue.

Ensuite, on pratique à la face externe de la cuisse une injection sous-cutanée d'un centimètre cube d'une solution d'histamine, correspondant à 0 gr. 001 de produit actif par cc.

On aspire ensuite toutes les dix minutes avec une seringue le contenu de l'estomac et chacun des échantillons recueillis sera soumis à l'analyse.

Normalement. la sécrétion débute 10 minutes après l'injection, atteint son acmé après 30 ou

40 minutes et se prolonge pendant 1 heure à 1 heure 1/2.

Le suc gastrique est limpide, sans Cl combiné.

HCl libre = 2 gr. à 2 gr. 50 0/00.

Les résultats obtenus chez différents sujets normaux sont relativement constants.

A L'ÉTAT PATHOLOGIQUE, il y a de nombreuses variations.

1° *Sur la sécrétion.*

Qui devient très précoce et très abondante chez les ulcéreux, les hyperchlorhydriques, les hypersécrétants.

Mais retardée, peu abondante, irrégulière et brève chez les néoplasiques au début, et absente dans le néoplasme étendu.

2° *Sur le chimisme.*

Le chiffre d'acide chlorhydrique libre s'élève à 3 gr., 4 gr., 4 gr. 10 chez les ulcéreux, tandis que chez les néoplasiques le suc gastrique s'est montré très souvent anachlorhydrique, où bien on a pu déceler seulement une très petite quantité d'HCl libre.

On peut appliquer la méthode du PH pour doser l'acide chlorhydrique libre dans le suc gastrique obtenu par injection d'histamine, mais à cause de la forte acidité du suc gastrique des hyperchlorhydriques et des ulcéreux, cette méthode présente dans ces cas peu de sensibilité. Au contraire, elle garde toute sa valeur et sera un procédé de laboratoire très utile pour apprécier l'acidité libre d'un suc gastrique obtenu par l'injection d'histamine chez les hypochlorhydriques et les néoplasiques.

MESURE DU PH

Il existe deux méthodes pour la mesure de la concentration en ions hydrogène et par conséquent du PH.

Une de ces méthodes, la plus précise, nécessite un appareillage assez complexe, qui n'est pas toujours à la portée des laboratoires de clinique. C'est la *méthode électrométrique*.

Une deuxième méthode moins précise, il est vrai, est cependant d'une application plus usitée et donne des résultats suffisants dans la pratique. C'est *la méthode colorimétrique*.

1° Méthode électrométrique. — La conductibilité d'une solution étant proportionnelle au nombre d'ions dissociés qu'elle renferme, l'étude de cette conductibilité peut donc servir à mesurer le degré de dissociation des électrolytes. La détermination

du PH se traduit donc par la mesure d'une différence de potentiel. Comme on le voit, c'est une méthode très précise, mais qui présente l'inconvénient d'un appareillage compliqué, comme nous l'avons signalé au début de ce chapitre.

2° Méthode colorimétrique, ou méthode aux indicateurs colorés de Sörensen. C'est la méthode qui est la plus à la portée du clinicien. Les indicateurs employés présentent pour les acidités ou les alcalinités libres déterminées des changements de teintes qui ont été repérés une fois pour toutes électriquement. Grâce à ces indicateurs, on colore la solution à examiner, puis on procède de même avec des solutions étalons de PH connu. Le PH de la solution examinée est égal à celui de la solution étalon donnant la même teinte avec l'indicateur coloré.

Matériel nécessaire. — Il est très simple ; il comprend une série d'indicateurs colorés et de solutions étalons.

Les indicateurs, d'après Sörensen sont des liquides :

a) Qui, ajoutés à des solutions plus ou moins riches en ions H, se colorent différemment suivant cette concentration en ions H.

b) Qui ne sont influencés que par les ions libres et non par les sels neutres ou les matières protéiques des solutions.

c) Qui ont une zone utilisable étendue entre deux

limites dont la différence de PH varie de 1,0 à 1,5 en moyenne.

Il y a plusieurs séries d'indicateurs dont les principales sont :

La série de Sörensen qui comprend 10 indicateurs :

Tropéiline ;
Extrait de chou rouge :
Méthyl orange ;
Rouge de méthyle ;
Nitrophénol ;
Rouge neutre ;
Naphtol-phtaléine ;
Phénol-phtaléine ;
Thymolphtaléine ;
Jaune d'alizarine

La série dont les points de virage sont entre PH = 1,4 et PH = 12,1.

La série de L. Michaelis.

La série de Clark et Lubs, la seule employée en pratique et dont les points de virage sont entre PH = 1,2 et PH = 9,8.

Cette série comprend 10 indicateurs qui sont :

1° *Thymol bleu dont les points de virage sont de* ..... 1,2 à 2,8

2° *Bromophénol bleu dont les points de virage sont de* ..... 3 à 4,6

3° *Bromocresol vert dont les points de virage sont de*..... 3.8 à 5.4

4° *Chlorophénol rouge dont les points de virage sont de* ..... 6 à 6,6

5° *Bromocresol pourpre dont les points de virage sont de*..... 5,4 à 7,0

6° *Bromo thymol bleu dont les points de virage sont de*..... 6,0 à 7,6

7° *Phénol rouge dont les points de virage sont de*..... 6,6 à 8,2

8° *Cresol pourpre dont les points de virage sont de*..... 7,2 à 8,8

9° *Métacresol pourpre dont les points de virage sont de*..... 7,4 à 9

10° *Thymol bleu dont les points de virage sont de*..... 8,2 à 9,8

Pour la commodité de cette recherche de PH Clark a fait éditer des planches colorées ou figurent les noms de ces 10 indicateurs en face desquels sont reproduites les teintes diverses, qui correspondent à un certain nombre des points de virage. La connaissance de ce tableau permet de pouvoir déterminer d'une façon exacte et sans études préalable, la concentration en ions H d'une solution donnée.

Les indicateurs de Clark se trouvent ou bien en solutions-mères, conservées en flacons paraffinés et qu'on dilue au moment de l'emploi, de façon à

avoir des solutions à 0,02 pour 100 ou bien en solutions toutes préparées à 0,02 p. 100.

Les solutions-étalons sont des liquides stables dont les concentrations en ions H d'après Sörensen varient lentement et qui servent de liquides de comparaison. Elles ont été appelées par Fernbach et Hubert « solutions-tampons » et elles sont obtenues par le mélange d'un acide faible avec ses sels de base forte ou par le mélange d'une base faible avec ses sels d'acide fort. Or, d'après les recherches de Michaelis l'action « tampon » d'un sel sur un acide ne s'applique pas aux acides forts comme l'acide chlorhydrique. Comme seul cet acide nous intéresse dans ce travail, nous ne nous étendrons pas sur les solutions tampons.

Il faut donc retenir une fois pour toutes que le suc gastrique ne comporte pas de tampon et de ce fait la détermination colorimétrique du PH gastrique se trouve notablement simplifiée.

D'une façon générale, possédant les indicateurs et les solutions étalons, on détermine facilement, d'après Sörensen, la concentration en ions H d'un liquide de la façon suivante :

1° On essaye, préalablement, le liquide à examiner, de façon à savoir grossièrement sa concentrations en ions H ;

2° On prend les solutions-étalons correspondant à cette valeur supposée.

3° On met le liquide à examiner et les liquides-étalons dans des tubes de forme et de dimension identiques.

4° On verse dans tous ces tubes, lentement avec une pipette calibrée qui donne des gouttes uniformes, VI à X gouttes de l'indicateur convenable.

5° Enfin on compare les teintes obtenues et l'on note la concentration du tube étalon dont la teinte est la même que celle du liquide examiné. Son PH sera celui de ce liquide.

Les liquides troubles ou très colorés doivent être diluées avec 5 fois leur volume d'eau distillée neutre. C'est ainsi que M. Labbé et ses collaborateurs ont déterminé d'acidité ionique des biles A. B. C. obtenues suivant la technique de Meltzer-Lyon en les diluant à 25 fois leur volume, avec de l'eau distillée neutre.

L'injection de la solution de sulfate de magnésie à 30 % donne une bile de PH = 6,8. A l'état normal ce PH oscille entre 6,8 et 7. Son abaissement dans les cas pathologiques est dû plutôt à un processus infectieux. Pour ces auteurs la mesure de l'acidité ionique de la bile indique un état d'infection ou de non infection vésiculaire.

Norgaard a étudié la concentration en ions H dans le suc gastrique.

De même, M. Feissley détermine l'acidité ionique du suc gastrique suivant le procédé recomman-

dé par Sahli : 10 cc. de suc gastrique filtré et 0,cc.5 de solution de violet de méthyle.

Petetin a étudié le PH et ses applications dans les sciences médicales et biologiques.

Enfin, Goiffon a étudié la concentration des solutions en ions H.

CHAPITRE III

La Mesure du Ph. Gastrique

1°) Prélèvement du suc gastrique. — Nous procédons soit par tubage gastrique simple avec deux prélèvements, l'un à jeun, l'autre une heure après le repas d'épreuve ; soit par tubage fractionné suivant la technique de Rehfuss, mais modifié par Félix Ramond et ses collaborateurs de la façon suivante :

Au lieu de faire comme cet auteur sept prélèvements, le premier à jeun et les six autres après repas d'épreuve, de quart d'heure en quart d'heure, le premier un quart d'heure et le dernier 90 minutes après le repas d'épreuve nous ne faisons que cinq prélèvements l'un à jeun et les quatre autres de demi-heure en demi-heure après le repas d'épreuve; le dernier 2 heures après ce repas.

Comme repas d'épreuve, nous avons employé, pour le tubage simple, le repas classique d'Ewald et pour le tubage fractionné une solution de peptone à 5 gr. pour 250 plus efficace que le repas re-

commandé par Rehfuss (250 cc. d'eau simple ou de thé léger).

2° Matériel nécessaire. — a) La série des 10 indicateurs de Clark et Lubs en solution toute prête à 0.02 pour 100 et plus spécialement les cinq premiers :

Thymol bleu
Bromophénol bleu
Bromo-crésol vert
Chlorophénol rouge
Bromocresol pourpre

dont les virages ont lieu pour des PH variant entre 0,1 et 7.0. Ces cinq indicateurs sont en général suffisants pour la recherche du PH gastrique, le dernier aboutissant à la zone neutre. Pour simplifier on peut mettre ces indicateurs en flacons compte-gouttes.

b) Quelques éprouvettes de forme et de dimension identiques.

c) Le tableau de Clark portant les noms des indicateurs et les diverses teintes correspondant à des PH donnés inscrits au-dessous de ces différentes teintes.

Afin d'adapter d'une façon plus complète cette méthode à la mesure du PH gastrique nous avons cru intéressant de représenter sur cette gamme colorimétrique les valeurs de HCl libre correspondantes au PH indiqué. Nous montrerons, en effet, qu'il y a une proportionnalité assez étroite entre le PH et les

valeurs correspondantes de HCl, surtout dans certaines portions du tableau colorimétrique que nous préciserons plus loin.

3° Mode opératoire. — On peut opérer soit sur du suc gastrique filtré, soit sur du suc gastrique décanté après centrifugation. Ce dernier procédé nous a paru supérieur au premier, probablement parce que le filtre retient une partie légère, il est vrai, de l'acidité à doser et modifie peut-être cette acidité sous l'influence de sa réaction propre.

On met dans cinq éprouvettes de 10 centimètres cubes graduées en 1/10 de cc. 2 à 3 centimètres cubes de suc gastrique clair, puis dans la première on ajoute un nombre de gouttes de thymol bleu égal au double du nombre de centimètres cubes de suc gastrique, soit 4 à 6 gouttes pour préciser ; si la couleur que prend le liquide ne ressemble à aucune de celles qu'on trouve dans la série du thymol bleu du tableau de Clark, on passe au deuxième indicateur (bromophénol bleu) puis au troisième si c'est nécessaire (bromocresol vert), puis au quatrième (chlorophénol rouge), et enfin au cinquième (bromocresol pourpre). Lorsqu'on obtient une teinte du liquide semblable à une de celles qui figurent sur le tableau de Clark, on lit le chiffre de PH inscrit sous cette dernière et qui représente le PH du suc gastrique examiné. Ce chiffre correspond donc à la concentration en ions H de l'acide chlorhydrique libre du suc gastrique.

CHAPITRE IV

Résultats Pratiques

En appliquant cette méthode à un certain nombre d'examens de sucs gastriques, nous avons obtenu les résultats que nous reproduisons ici, et nous avons noté comparativement les résultats donnés par la méthode du PH et par la méthode de Töpfer :

1° Mme Car...

Diagnostic : *Lithiase biliaire*

Examen du liquide à jeun :

Méthode de Töpfer	PH
H = 0.79	1.8

Examen du liquide après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/2 h. H = 0.72	2.0
1 h. H = 0.87	2.
1 h. 1/2 H = 0.72	2.2
2 h. H = 0.58	1.8

2° M. Rig...

Diagnostic : *Hyperchlorhydrie-Cholémie*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.14	3.

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/2 h. H = 0.72	2.2
1 h. H = 1.80	1.6
1 h. 1/2 H = 0.65	2.2
2 h. H = 0.50	2.4

3° M. Par...

Diagnostic : *Sténose pylorique néoplasique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.	4.4

Après repas d'épreuve :

H = 0.	4.6

4° Mme Ba...

Diagnostic : *Appendicite chronique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.21	3.4

Après repas d'épreuve :

H = 0.50	2.6

5° M. Del...

Diagnostic : *Ulcus de la petite courbure de l'estomac*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.93	1.8

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/2 h. H = 1.80	1.4
1 h. H = 1.46	1.6
1 h. 1/2 H = 1.38	1.6
2 h. H = 0.65	2.2

6° Mme Dup...

Diagnostic : *Cholécystite*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.14	3.2

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 0.14	3.2
1 h. H = 0.	4.4
1 h. 1/2 H = 0.65	3.
2 h. H = 0.79	1.6

7° Mme Cam...

Diagnostic : *Troubles gastriques par annexite*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 1.09	1.8

8° M. Com...

Diagnostic : *Cholécystite*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 0.7	7.

9° Mme Jos...

Diagnostic : *Ptose de l'estomac. Cholécystite*

Liquide à jeun :

H = 0.43	2.0

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/2 h. H = 0	5.4
1 h. H = 1.89	1.6
1 h. 1/2 H = 1.80	1.4
2 h. H = 1.02	2 .

10° M. Bre...

Diagnostic : *Sténose pylorique (néoplasique)*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0	4.4

Après repas d'épreuve :

H = 0	4.4

11° Mlle Viv...

Diagnostic : *Appendicite chronique*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 0	4.4

12° M. Chau...

Diagnostic : *Ulcus de la petite courbure de l'estomac*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 1.09	1.6

13° Mme Gal...

Diagnostic : *Néoplasme de l'estomac*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 0	4.4

14° Mme Mon...

Diagnostic : *Cholécystite*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 0.7	4.6

15° M. Jal...

Diagnostic : *Ulcus gastrique*

Liquide à jeun :

H = 0.69	2.2

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 1.74	1.6
1 h. H = 0.72	2
1 h. 1/2 H = 0.72	2
2 h. H = 0.72	2.2

16° Mme Bo...

Diagnostic : *Typhlocholécystite*

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
H = 0.21	4.6

17° Mme Pr...

Diagnostic : *Ulcus de la petite courbure haut situé*

Liquide à jeun :

H = 0 5.3

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/4 h. H = 0	5.7
1/2 h. H = 0.80	2.1
3/4 h. H = 1.55	1.5

18° M. L...

Diagnostic : *Ulcus du duodénum*

Liquide à jeun : rien.

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/4 h. H = 0.65	2.3
1/2 h. H = 2.70	1.4
3/4 h. H = 1.97	1.7

19° Mme Dag...

Diagnostic : *Ulcus duodénal vraisemblablement bulbaire*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.02	1.6

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o	5.8
1/2 h. H = o	5.2
3/4 h. H = 2.04	1.4

20° M. Car...

Diagnostic : *Ulcus médiogastrique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.38	1.7

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o		5.4
1/2 h. H = 0.73		2
3/4 h. H = 3.15	plus grand	1.2

21° M. Br...

Diagnostic : *Ulcus prépylorique avec début sténose spasmodique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.16	2.1

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 0.73	2.2
1/2 h. H = 1.16	1.8
3/4 h. H = 1.35	1.7

22° M. P...

Diagnostic : *Ulcus duodénopylorique avec début de sténose*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.60	1.8

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 1.09	1.9
1/2 h. H = 1.46	1.7
3/4 h. H = 1.09	2

23° M. M...

Diagnostic : *Ulcus pylorique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.16	1.8

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 0.21	3
1/2 h. H = 2.11	1.4
3/4 h. H = 2.04	1.4

24° M. A...

Diagnostic : *Ulcus duodénal*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0	4.8

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 1.21	1.8
1/2 h. H = 1.89	1.4
3/4 h. H = 0.07	4.2

25° M. L...

DIAGNOSTIC : *Epileptique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0	4.6

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 0.14	3.8
1/2 h. H = 0.73	2.2
3/4 h. H = 0.58	2.2

26° M. G...

Diagnostic : Ulcus pyloroduodénal

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.43	2.4

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 0	4.7
1/2 h. H = 2.92	1.2
3/4 h. H = 3.06	1.2

27° M. El...

DIAGNOSTIC : *Tabès*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.43	2.4

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 1.09	2.1
1/2 h. H = 2.04	1.6
3/4 h. H = 1.89	1.6

28° M. Ki...

Diagnostic : *Epilepsie*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.09	1.9

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 1.53	1.6
1/2 h. H = 0.87	2
3/4 h. H = 1.46	1.5

29° Mme M...

Diagnostic : *Normal au point de vue gastrique*

Liquide à jeun : rien.

Après repas d'épreuve :

Töpfer	PH
1/4 h. H = 0	4.8
1/2 h. H = 0.72	2.2
3/4 h. H = 0.14	3.8

30° M. D...

Diagnostic : *Normal au point de vue gastrique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0	6.7

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = 0	6.7
1/2 h. H = 0	7
3/4 h. H = 0	7

31° M. D...

Diagnostic : *Ulcus pyloroduodénal avec réaction péritonéale*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	5.2

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o	5
1/2 h. H = o	5
3/4 h. H = o.87	2

32° M. G...

Diagnostic : *Néoplasme région pylorique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	6.8

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o	7
1/2 h. H = o	6.8
3/4 h. H = o	6.8

33° M. L...

Diagnostic : *Néoplasme du pylore avec sténose*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	6.9

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o	7
1/2 h. H = o	6.8
3/4 h. H = o	8.6

34° M. F...

Diagnostic : *Néoplasme pylorique avec sténose*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	6.7

Après repas d'épreuve :

1/4 h. H = o	6.9
1/2 h. H = o	7
3/4 h. H = o	6.8

35° M. Gr...

Diagnostic : *Ptose et atonie gastrique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	5.5

Après repas d'épreuve :

1 h. H = o	5.5
1 h. H = o	6.5
1 h. 1/2 H = o	7

36° M. La...

Diagnostic : *Stase duodénale chronique par ptose gastrique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o.51	2.4

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = o.29	2.8
1 h. H = o.36	5.2
1 h. 1/2 H = o	5.2

37° M. C...

DIAGNOSTIC : *Cholécystite chronique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	6

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = o	6.4
1 h. H = o	6.5

38° M. G...

DIAGNOSTIC : *Ulcus pylorique avec réaction pylorique très étendue*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o.36	2.6

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 1.46	1.8
1 h. H = o.87	2.2
1 h. 1/2 H = o.65	2.2

39° M. F...

DIAGNOSTIC : *Ulcus duodénal*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = o	5.4

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = o	5.4
1 h. H = o.73	2.1

40° M. S...

Diagnsstic : *Sténose pylorique par ulcus*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.24	1.8

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 0.87	2
1 h. H = 0.65	2.4
1 h. 1/2 H = 0.87	2.2

41° M. D...

Diagnostic : *Ulcus médiogastrique*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 1.02	2

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 0.87	2.2
1 h. H = 0.73	2.2
1 h. 1/2 H = 1.31	1.8

42° M. C...

Diagnostic : *Ulcus duodénal*

Liquide à jeun :

Töpfer	PH
H = 0.80	2.2

Après repas d'épreuve :

1/2 h. H = 1.02	2
1 h. H = 0.73	2.1
1 h. 1/2 H = 0.24	2.8

43° M. G...

Diagnostic : *Ulcus duodénal*

Liquide à jeun :

	Töpfer	PH
	H = 0.29	2.8

Après repas d'épreuve :

1/2 h.	H = 0	4.8
1 h.	H = 0.87	2.2
1 h. 1/2	H = 1.09	1.8

CHAPITRE V

Discussion des résultats précédents

De l'étude comparée du PH et de la méthode de Töpfer pratiquée pour les examens des sucs gastriques des malades précédents nous avons, tiré les remarques suivantes :

1° Au chiffre normal de 0 gr, 50 de HCl libre, trouvé par la méthode de Töpfer, correspond en moyenne un PH de 2.4; pour les acidités plus forts (hyperchlorhidrie) le PH est inférieur à 2.4 en valeur absolue ; pour des acidités plus faibles (hypochlorhydrie) le PH est supérieur à 2.4 en valeur absolue et varie entre 2,4 et 4.4. Enfin, pour l'anachlorhydrie [HCl = 0] le PH varie de 4.4 à 7. Il faut donc retenir que le PH normal du suc gastrique est égal à 2.4.

2° Le PH hyperchlorhydrique ne dépassant généralement pas 1.2, il s'ensuit qu'avec le premier indicateur de Clark et Lubs (thymol bleu) on peut déceler tout l'hyperchlorhydrie, la chlorhydrie normale et l'hypochlorhydrie légère et cela jusqu'à un

PH = 2.8. Avec les 2e, 3e, 4e et 5e indicateurs on peut déceler toute l'hypochlorhydrie et l'anachlorhydrie.

3° Des résultats obtenus par la méthode de Töpfer et la méthode du PH sont en général concordants. Une hyperchlorhydrie au Töpfer correspond bien à une hyperchlorhydrie par le PH. Il en est de même de l'hypochlorhydrie. La seule différence est que le PH ne varie pas dans les mêmes proportions que l'acidité obtenue par la méthode de Töpfer. Il en résulte que pour un même chiffre d'acide chlorhydrique (par exemple de 1.09 chez les malades n° 7 et n° 12), nous trouvons deux PH différents, 1.8 pour le n° 7 et 1.6 pour le n° 12. Inversement pour un même chiffre de PH (malades n° 1 et n° 9 chez lesquels le PH = 2.0), nous trouvons deux chiffres d'acidité différents, 0.87 pour le n° 1 et 1.02 pour le n° 9. Mais il faut convenir qu'en général ces différences sont peu marquées.

4° Il arrive plus rarement que les résultats obtenus par les deux méthodes présentent de grandes différences. Par exemple, une hypochlorhydrie par le Töpfer (0 gr. 43 pour le n° 9) correspond à un PH hyperchlorhydrique de 2.0 : inversement, une hyperchlorhydrie (0.65 pour le malade n° 6) correspond à un PH hypochlorhydrique = 3.0, et enfin deux acidités égales à 0.65 pour les n°s 5 et 6 correspondent à deux chiffres de PH très différents,

l'une du type hyperchlorhydrique = 2.2 et l'autre du type hypochlorhydrique = 3.0.

5° L'anachlorhydrie, décelée par la méthode de Töpfer, correspond souvent à un PH du type hypochlorhydrique et non plus anachlorhydrique. Ainsi, chez les malades n° 3 et n° 10 pour H = 0, PH varie de 4.4 à 4.6. Chez le malade n° 9 pour H = 0, nous trouvons PH = 5.4. Il semble donc que l'anachlorhydrie indiquée par la méthode de Töpfer ne soit pas toujours exacte, et ceci est très important à savoir, surtout au point de vue chirurgical dans les néoplasmes gastriques.

6° Il y a lieu toutefois de noter que si le PH présente une plus grande sensibilité que le Töpfer dans la zone hypochlorhydrique, il n'en est plus de même dans la zone hyperchlorhydrique. Or, cette sensibilité semble diminuer par rapport à celle de la méthode chimique. C'est ainsi qu'à des chiffres de Töpfer du type hyperchlorhydrique assez différents correspondront des PH très rapprochés ou sensiblement égaux. Ce fait n'est pas pour nous surprendre si l'on songe que pour toute cette zone hyperchlorhydrique [H plus grand que 0.50], nous n'avons à notre disposition qu'un seul réactif (thymol bleu), alors que pour la zone hypochlorhydrique (H compris entre 0.50 et 0), nous disposons de quatre réactifs.

Au reste, la sensibilité du thymol bleu diminue au fur et à mesure que nous approchons de sa limite supérieure [PH = 1.2]. C'est ainsi que pour des acidités libres assez élevées, comme on en rencontre rarement, il est vrai, nous obtenons par le thymol bleu une teinte rose plus intense que celle qui correspond au PH = 1.2 qu'il nous est impossible d'exprimer. C'est pourquoi nous proposons pour ces fortes hyperchlorhydries de rechercher un réactif nous permettant de dépasser la limite supérieure de sensibilité du thymol bleu.

Cette réserve faite, la supériorité de la méthode du PH reste entière puisqu'elle nous permet de mesurer l'acide chlorhydrique libre à l'état de traces, ce que ne permet pas la méthode de Töpfer. Si sa sensibilité diminue dans la zone hyperchlorhydrique, il faut reconnaître qu'il s'agit dans ce cas de chiffres très élevés de HCl libre, ce qui nous indique déjà la valeur du chiffre puisque nous sommes proches d'une forte hyperchlorhydrie, indication très importante au point de vue clinique. Enfin, elle nous permet de dépister les fausses anachlorhydries que nous indique la méthode de Töpfer, anachlorhydries qui correspondent à des valeurs de PH voisines de 5 et 6 et de déceler les anachlorhydries vraies (PH voisin de 7) qu'on trouve toujours dans les néoplasmes.

7° Voici du reste, au point de vue du diagnostic, les indications que nous a fournies, sur nos malades, l'étude du PH gastrique :

a) Le PH gastrique, dans l'ulcus de l'estomac récent, est le plus souvent du type hyperchlorhydrique, variant généralement entre 1.6 et 2.4, descendant quelquefois au-dessous de 1.6 dans les fortes hyperchlorhydries ;

b) Le PH gastrique dans le néoplasme gastrique est toujours du type anachlorhydrique ;

c) Le PH gastrique dans la lithiase biliaire et la cholécystite est habituellement du type hypochlorhydrique ou anachlorhydrique. Sur les 43 cas étudiés, deux ou trois cas seulement avaient un PH du type hyperchlorhydrique, les autres avaient un PH variant entre 4,4 et 7,0. L'hypochlorhydrie l'emportait sur l'anachlorhydrie. L'anachlorhydrie coïncidait le plus souvent avec une épreuve de Meltzer-Lyon négative. Par la méthode de Töpfer au contraire, l'anachlorhydrie l'emportait sur l'hypochlorhydrie : mais nous avons vu plus haut que l'anachlorhydrie par le Töpfer correspond le plus souvent à l'hypochlorhydrie par le PH.

Conclusions

1° Le PH gastrique ou acidité ionique du suc gastrique peut être déterminé facilement par la méthode colométrique ou des indicateurs de Sörensen.

2° La méthode est très simple et très facile : elle demande un matériel restreint (quelques petites éprouvettes, les indicateurs et les planches colorimétriques de Clark et Lubs) : l'examen peut se faire même au lit du malade.

3° Du point de vue de l'acide chlorhydrique libre, le plus important dans le suc gastrique, la méthode du PH, est supérieure à la méthode de Töpfer, surtout lorsqu'il s'agit d'hypochlorhydrie. Elle est infiniment plus sensible en ce cas, permet de dépister, comme nous l'avons déjà dit, les fausses anachlorhydries obtenues par le Töpfer et de donner toute sa valeur à la véritable anachlorhydrie néoplasique.

4° En ce qui concerne l'acidité totale, l'acide chlorhydrique combiné et les acides de fermentation, les deux méthodes, Töpfer, J. Hayem et Winter, gardent cependant leur supériorité et sont du reste les seules à pouvoir être employées dans ce cas.

5° Les résultats que nous avons obtenus pour l'acide chlorhydrique libre par les méthodes de Töpfer et du PH sont pratiquement concordants. Les différences observées sont généralement légères, surtout au voisinage de la chlorhydrie normale. Ces différences s'accentuent davantage dans la zone hypo et anachlorhydrique où la sensibilité de la méthode du PH est infiniment supérieure à celle de la méthode de Töpfer.

6° La sensibilité de la méthode du PH diminue par contre dans la zone hyperchlorhydrique, mais pour des chiffres d'acide chlorhydrique libre très élevés, ce qui, pratiquement, a peu d'importance, puisque l'indication de ces chiffres forts est déjà suffisante en clinique.

7° En raison de cette concordance entre les deux méthodes, surtout dans la zone orthochlorhydrique, nous croyons utile pour les examens de suc gastrique de faire figurer sur les gammes colorimétriques de Clark et Lubs les valeurs de HCl libre du suc gastrique exprimées en HCl par litre et en PH.

Vu, le Doyen, *Vu, le Président,*

ROGER. BEZANÇON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLETY.

Bibliographie

Allaria. — Recherches sur le pouvoir plastéinogène du suc gastrique des nourrissons sains et atrophiques. — *Arch. de Méd. enf.*, 1907.

Arnoldi u. Schechter. — Zur pathogenese der Sekretions torungen des Magens. — *Deutsch Med. Woche*, 1926.

Barbott Johnston Haskings. — Gastric acidity in infantiles tetany. — *Am. J. of Child.*, 1925.

Barbott Johnston Haskings Shohl — Hydrogenion concentration of gastric contents of Infants. — *Am. Journ. of Dis. of Child.*, 1923.

Jean Blanc et E. Pozerski. — La réaction des milieux biologiques. — *Annales de médecine*, n° 9, nov. 1920, t. VIII, page 392.

Carnot et Libert. — Influence de l'histamine sur la sécrétion des sucs digestifs chez l'homme. — Soc. biologie, 1925.

M. Clark. — The determination of Hydrogen. Ions. — *Bull. de l'Institut Pasteur*, t. XIX, 1921.

Clark et Lubs. — The colorimetric determination of Hydrogenien concentration and its application in bacteriology. — *Journ. of bacteriol.*, tome II, p. 1, 109, 236, 1917.

Clark et Lubs. — *Journal Infections diseases*, t. XVII, p. 160, 1915.

— *Journal of Biol. chem.*, t. XXX, p. 209, 1917.

M. Clark (Baltimore). — Color chart. of Indicatross. — The determination of Hydrogen Ions.

— The determination of Hydrogen Ions. — Un vol., p. 318, Baltimore, 1920.

Clopatt. — Contribution à l'étude du chimisme stomacal chez les nourrissons. — *Revue de médecine*, 1892.

Corby. — Traité des maladies de l'enfance, Paris, 1902.

Cowie Davis Murray. — The significence of the pyloric reflex in true and pseudopyloric stenosis in infants. — *Am. J. od Dis. of Child.*, 1913.

Davidsohn. — Uever die Aziditët zur Physiologie und Pathologie der Magenverdaunung beim Saügling. — *Arch. f. Kinderheilk.*, 1921.

Fabris. — Sur le pouvoir protéolytique du suc gastrique du nouveau-né. — *Ped. Arch.* 1925, in *Pediatra*, 1925.

Feissley. — Determination de l'acide ionique du suc gastrique. — *Arch. des mal. de l'app. dig.*, n° 6, p. 502, 1924.

Finizio. — Valeur de l'HCl libre dans le contenu gastrique du nourrisson. — *Pediatra*, 1915, in thèse Harmelin.

R. Goiffon. — La concentration des solutions en Ions Hydrogène. — *Arch. des mal. de l'app. dig.*, p. 277, 1922.

Hahn. — Gastric digestion in Infants. — *Am. J. of. Dis. of Child.*, 1914.

Harmelin. — Etude du chimisme gastrique chez le nourrisson. — Thèse Paris, 1925.

Hayem et Winter. — Chimisme stomacal, Paris, 1891.

Hess Alfred. — The gastric secretion of Infants at birth. — *Am. J. of Dis. of Child.*, 1913.

Klementsson. — Recherches sur le suc gastrique chez les enfants de 1 à 12 ans. — Acta âediatrica, 15-2-24 ; in *Arch. Med. enf.*, 1925.

Labbé (M. et H.). — Du chimisme gastrique normal chez les nourrissons. Ses modifications dans le rachitisme et au cours de l'entérite. — *Rev. mensuelle des mal. de l'enf.*, 1897.

M. Labbé, P. de Moor et F. Nepveux. — L'acidité topique des liquides duodénaux obtenus selon la méthode de Meltzer-Lyon. — C. R. Soc. biology, p. 845, avril 1924.

Lesage. — De la dyspepsie infantile. — *Rev. de méd.*, 1897. — Maladies du nourrisson, Paris, 1911.

Lesné et Binet. — Physiologie normale et pathologique du nourrisson, Paris, 1921.

Libert. — *Progrès médical*, 30 janvier 1926.

Leonor Michaelis. — Manuel de techniques de physico-chimie (Traduction de H. Chabanier et C. Lobo-Onell, 1923).

Mariott M. Davidson L. T. Harsman — Studies on the digestion in infancy Hydrogenion concentration of the gastric contents. — *Tr. Am. Ped. Soc.*, 1922.

Mariott M. Davidson L. T. — The acidity of the gastric consents of infants. — *Am. J. of Dis. of Child*, 1923.

Meyer. — Recherches sur la sécrétion du suc gastrique chez les enfants dans la première année. — *Bib. for. Lœger*, 1902, in Lesage Mal. du Nourr.

Netter. — Chimisme gastrique du nourrisson nourri au lait stérilisé. — *Progrès médical*, 1899.

Nicolas. — De l'emploi du suc gastrique du porc dans le traitement des dyspepsies des nourrissons. — Thèse Paris, 1905.

Norgaard (A.). — Determination de l'acidité ionique en ions dans le contenu gastrique. — C. R. Soc. Biol., n° 12, 4 avril 1924.

V. Pauchet et Hirchberg. — Formes anato-cliniques du cancer de l'estomac. — *Arch. des mal. de l'app. dig.*, 1925, p. 616.

Pollitzer. — Sécrétion gastrique du nouveau-né. — *Pediatria*, 1921, in Harmelin.

Ramond, Borcesco, Zizine — Le PH gastrique. — *Prog. Med.*, 26 sept. 1925.

Richet. — Du suc gastrique chez l'homme et chez les animaux. — Thèse Paris, 1878.

Shohl and King. — Determination of the acidity of Gastric consents. — *Bull. Johns Hopkins Hospital*, 1920.

Theile. — Ueber die Herstellung bestimmter Aciditiits werte im Saüglingsmagen und deren Einfluss auf die Entleerung. — *Ztschr. f. Kinderheilk.*, 1917.

Toerock und Kellmer. — Ueber neutralen und Salzaürechlorgehalt im Magen Gehalt von Saüglingen. — *Monatschr. f. Kindeheilk.*, 1924.

Weite. — Simultaneous variation in acidity of differents portions of gastric consents. — *J. A. M. A.*, 1922.

Zizine. — Société de biologie, juillet 1922.

Table des Matières

Pages

Avant-Propos 11

Introduction 13

Chapitre I

Notions générales sur le Ph..... 17

Chapitre II

Prélèvement du suc gastrique et mesure du Ph... 23

Prélèvement 24

Tubage à jeun..... 25

Tubage après repas dépreuve..... 25

Méthode à l'histamine..... 27

Mesure du PH..... 29

Méthode électrométrique 29

Méthode colorimétrique..... 30

Chapitre III

La mesure du Ph. gastrique..... 37

Chapitre IV

Résultats pratiques..... 41

Chapitre V

Discussion des résultats pratiques..... 57

Conclusions 63

Bibliographie 65

IMP. COMMERCIALE PERRETTE, LIMOGES